ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Киселев В. И.
Пользователь: kiselevvi
Дата подписания: 21.05.2023

В. И. Киселев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.С0.16.01 Эксплуатация ракетных комплексов и космических аппаратов
для специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
уровень Специалитет
специализация Ракетные транспортные системы
форма обучения очная
кафедра-разработчик Прикладная математика и ракетодинамика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 964

Зав.кафедрой разработчика, к.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Киселев В. И.
Пользователь: kiselevvi
Дата подписания: 21.05.2023

В. И. Киселев

Разработчик программы, к.техн.н., доц., заведующий кафедрой

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Киселев В. И.
Пользователь: kiselevvi
Дата подписания: 21.05.2023

В. И. Киселев

Миасс

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является получение основ теоретической подготовки и знаний методов решения типовых задач по проектно-конструкторской подготовки производства летательных аппаратов. Задачами освоения дисциплины являются: - получение знаний о содержании регламентирующих документах при разработке рабочей конструкторской документации: ГОСТах, ЕСКД; - получение навыков составления технического задания на разработку изделия; - получение навыков составления извещения об исправлении замечаний на технических чертежах.

Краткое содержание дисциплины

Введение в курс. Общие сведения о производстве летательных аппаратов. Технология сборки герметичных и негерметичных отсеков, узлов, баков, ферм, двигателей, панелей и т. Подготовка производства, составление графика изготовления изделия. Испытания , юстировка, контроль геометрических параметров, общая сборка и работы по монтажу, стыковке, испытаниям на стартовом комплексе.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-7 Способен проводить расчеты на прочность и сопровождение изделий РКТ на всех этапах жизненного цикла	Знает: Принципы, основы устройства и функционирования ракетно-космической техники; Основные характеристики образцов космических аппаратов; Основные свойства, классификацию, типы и показатели качества ракетных комплексов стратегического назначения. Умеет: Работать с научно-технической литературой и нормативно-технической документацией по ракетно-космической тематике. Имеет практический опыт: Проведения анализа и общей оценки технических решений, их соответствия тактико-техническим требованиям; Проведения сравнительного анализа по основным свойствам и тактико-техническим характеристикам различных ракетных комплексов и космических аппаратов.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Современные программные комплексы, Прочность и устойчивость тонкостенных конструкций из композиционных материалов	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Современные программные комплексы	Знает: основные возможности САПР для разработки графической конструкторской документации; порядок использования ГОСТов, ЕСКД и правил оформления графической документации Умеет: выполнять построение геометрических примитивов; выполнять установку локальных и глобальных привязок; производить построение геометрических объектов; оформлять графические документы по требованиям ЕСКД Имеет практический опыт: основами создания графической документации с использованием прикладных программ; навыками выполнения чертежной документации с использованием САПР
Прочность и устойчивость тонкостенных конструкций из композиционных материалов	Знает: упругие и прочностные характеристики, которые описывают композиционные материалы Умеет: определять толщины оболочек из композиционных материалов из условия прочности и устойчивости; Определять критические нагрузки оболочек из композиционных материалов; Определять оптимальные параметры структуры армирования оболочек из условия прочности и устойчивости Имеет практический опыт: решения задач по определению оптимальных параметров анизотропии композиционных материалов

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		9
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	51,5	51,5
Подготовка к экзамену	25	25
Выполнение самостоятельных работ	26,5	26.5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5

Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в курс. Технологические процессы изготовления и сборки элементов летательных аппаратов.	5	3	2	0
2	Испытания , юстировка, контроль геометрических параметров, общая сборка и работы по монтажу, стыковке, испытаниям на стартовом комплексе.	4	2	2	0
3	Подготовка производства, составление графика изготовления изделия	5	3	2	0
4	Применение композиционных материалов, нанесение теплозащитных покрытий, контроль их изготовления.	7	3	4	0
5	Решение технологических задач при проектно-конструкторских работах по летательным аппаратам.	6	3	3	0
6	Технология сборки герметичных и негерметичных отсеков, узлов, баков, ферм, двигателей, панелей и т.д.	5	2	3	0
7	Космодромы Земли	4	4	0	0
8	Стартовые и технические комплексы ракетно-космической техники	8	8	0	0
9	Основы проектирования и эксплуатации стартовых комплексов	4	4	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение в курс. Общие сведения о технологичности ЛА. Классификация и компоновочные схемы ЛА. Общие характеристики ЛА. Требования технологии предъявляемые к ЛА различного назначения. Этапы создания изделий ЛА в зависимости от назначения и технологичности. Проектные проработки конструкции изделий ЛА.	2
2	1	Выбор основных проектно-технологических параметров. Проведение весового и баллистического анализа ЛА. Определение расчетных случаев по нагрузкам, нагреву и технологичности конструкции ЛА. Проработка конструкции и массовых характеристик фюзеляжа, крыльев, хвостового оперения.	1
2	2	Разработка теплозащитных устройств и покрытий. Проработка технологичности конструкции и прочности приборных, переходных и хвостовых отсеков. Разработка конструкции и технологии изготовления топливных баков ЛА. Расчет прочности и технологии изготовления элементов ЛА.	1
3	2	Разработка конструкции и технологии изготовления топливных баков ЛА. Расчет прочности и технологии изготовления элементов ЛА. Технология конструкции органов управления, разделения и систем подачи жидкого топлива. Особенности изготовления реактивных ЛА.	1
3	3	Особенности производства широкофюзеляжных ЛА.	1
4	3	Разработка конструкции корпусных систем ЛА. Разработка конструкции сопловых блоков, органов управления. Определение характеристик ЛА как объекта технологического производства. Обеспечение точности изготовления	2

		и сборки изделий. Экономическая эффективность технологических процессов изготовления изделий. Характеристики материалов, полуфабрикатов и заготовок.	
5	4	Изготовление узлов, панелей и отсеков ракет, в т.ч. из композиционных материалов Конструкторско-технологическая характеристика соединений, методы сборки. Технология сборки герметичных корпусов, баков, негерметичных отсеков, нанесения теплозащитных покрытий. Нанесение теплозащитных покрытий.	2
6	4	Испытания на функционирование и прочность узлов и агрегатов ЛА. Пневмогидроиспытания сборочных единиц ЛА.	1
6	5	Технологическая юстировка приборов ЛА. Контроль геометрических и массовых параметров сборки.	1
7	5	Заключительная общая сборка элементов и ЛА в целом. Работы по монтажу, стыковкам, электрическим испытаниям на технологических и стартовых комплексах. Разработка и решение технологических задач при проектировании и разработке ЛА.	2
8	6	Технология сборки герметичных и негерметичных отсеков, узлов, баков, ферм, двигателей, панелей и т.д.	2
9	7	Общие сведения о наземном оборудовании ракетных комплексов	2
10	7	Общие сведения о космодромах	2
11-12	8	Основные характеристики и особенности наземного оборудования ракетно-космических комплексов России. Транспортное оборудование	4
13-14	8	Оборудование для обслуживания ракет на стартовых комплексах. Оборудование систем термостатирования	4
15	9	Основные исходные данные, необходимые для разработки технического и стартового комплексов наземного оборудования ракетно-космической техники	2
16	9	Основы эксплуатации стартовых комплексов	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Технологичность реактивных двигателей ЛА (РДЛА). Расчет потерь удельного импульса тяги в сопле РДЛА.	2
2	2	Изучение технологических характеристик ДУ российских и зарубежных ЛА на основе РДЛА. Технология изготовления струйных и центробежных форсунок ЖРД.	2
3	3	Определение технологических параметров центробежного насоса. Технологичность систем подачи для ДУ ЖРДЛА. Выбор и обоснование реактивных топлив.	2
4	4	Изучение технологичности элементов автоматики ДУ на основе ЖРДЛА, материалов теплозащитных и конструкционных для РДЛА. Технологичность, материалы, элементы конструкции двигателей, камеры сгорания, ТНА и других энергосистемы.	2
5	4	Технологичность стыков элементов двигателей с элементами ЛА. Пиромеханизмы - замки, толкатели, ДУЗы	2
6	5	Определение геометрии камеры и сопла ЖРДЛА, массовых характеристик ЖРДЛА. Компоновочные схемы ЛА.	2
7	5	Изучение технологических характеристик ДУ российских и зарубежных ЛА на основе ЖРДЛА	1
7	6	Технология сборки герметичных и негерметичных отсеков, узлов, баков,	1

		ферм, двигателей, панелей и т.д.	
8	6	Технология сборки герметичных и негерметичных отсеков, узлов, баков, ферм, двигателей, панелей и т.д.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к экзамену	ПУМД осн. лит. 1-2; доп. лит. 1-2; ЭУМД осн. лит. 1, 2; доп. лит. 3, 4; метод. пос. 1.	9	25
Выполнение самостоятельных работ	ПУМД осн. лит. 1-2; доп. лит. 1-2.	9	26,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	9	Текущий контроль	Самостоятельная работа №1	1	5	Правильно выполненная самостоятельная работа оценивается в 5 баллов. Частично правильная - в 3-4 балла. Отсутствие самостоятельной работы - в 0 баллов. Максимальное количество баллов - 5.	экзамен
2	9	Текущий контроль	Самостоятельная работа №2	1	5	Правильно выполненная самостоятельная работа оценивается в 5 баллов. Частично правильная - в 3 балла. Отсутствие самостоятельной работы - в 0 баллов. Максимальное количество баллов - 5.	экзамен
3	9	Текущий контроль	Самостоятельная работа №3	1	5	Правильно выполненная самостоятельная работа оценивается в 5 баллов. Частично правильная - в 3 балла. Отсутствие самостоятельной работы - в 0 баллов. Максимальное количество баллов - 5.	экзамен
4	9	Текущий контроль	Самостоятельная работа №4	1	5	Правильно выполненная самостоятельная работа оценивается в 5 баллов. Частично правильная - в 3 балла. Отсутствие самостоятельной	экзамен

						работы - в 0 баллов. Максимальное количество баллов - 5.	
5	9	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	-	20	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся. Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. При условии выполнения всех мероприятий текущего контроля и достижении 60-100% рейтинга обучающийся получает соответствующую рейтинговую оценку. При желании повысить рейтинг за курс обучающийся на очном экзамене опрашивается по билету, сформированному из вопросов, выносимых на экзамен. Билет содержит два вопроса. Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 20.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (экзамен) для улучшения своего рейтинга. Экзамен проводиться в соответствии с расписанием экзаменационной сессии. На экзамен отводится 30 минут. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы в пределах выданного билета.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-7	Знает: Принципы, основы устройства и функционирования ракетно-космической техники; Основные характеристики образцов космических аппаратов; Основные свойства, классификацию, типы и показатели качества ракетных комплексов стратегического назначения.	+	+	+	+	+
ПК-7	Умеет: Работать с научно-технической литературой и нормативно-технической документацией по ракетно-космической тематике.	+	+	+	+	+
ПК-7	Имеет практический опыт: Проведения анализа и общей оценки технических решений, их соответствия тактико-техническим требованиям; Проведения сравнительного анализа по основным свойствам и тактико-техническим характеристикам различных ракетных комплексов и космических аппаратов.	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Федоренко, В. А. Справочник по машиностроительному черчению / В. А. Федоренко, А. И. Шошин ; Под ред. Г. Н. Поповой. - Л. : Машиностроение. Ленинградское отделение , 1983. - 416 с.
2. Боровский, Г.В. Справочник инструментальщика / Г.В.Боровский, С.И.Григорьев, А.Р.Маслов; под общ. ред. А.Р.Маслова. - М.: Машиностроение, 2005. - 464 с.: ил.

б) дополнительная литература:

1. Тарасов, В. А. Теоретические основы технологии машиностроения : учебное пособие / В. А. Тарасов, Л. А. Кашуба. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006
2. Тарабасов, Н. Д. Проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций : справочник / Н. Д. Тарабасов, П. Н. Учаев. - М. : Машиностроение, 1983. - 239 с. : ил

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Акулович, Л.М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении. [Электронный ресурс] / Л.М. Акулович, В.К. Шелег. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2012. — 488 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2914

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Акулович, Л.М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении. [Электронный ресурс] / Л.М. Акулович, В.К. Шелег. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2012. — 488 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2914

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Вивденко, Ю.Н. Технологические системы производства деталей наукоемкой техники: Учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2006. — 559 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/724
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Быков, В.В. Исследовательское проектирование в машиностроении. [Электронный ресурс] / В.В. Быков, В.П. Быков. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2011. — 256 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/3312
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система	Агарков, А.П. Теория организации. Организация производства на предприятиях. Интегрированное учебное пособие. [Электронный ресурс] / А.П. Агарков, Р.С. Голов,

		издательства Лань	А.М. Голиков. — Электрон. дан. — М. : Дашков и К, 2010. — 260 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/930
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Базров, Б.М. Основы технологии машиностроения: Учебник для вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2007. — 736 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/720

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. -Creo Academic(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	315 (5)	Компьютеры с доступом в интернет
Лекции	223 (5)	Доска, др. не предусмотрено